

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

Best Available Copy

**Aktenzeichen:** 102 27 989.6

**Anmeldetag:** 22. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zur Druckmessung

**IPC:** G 01 L 9/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

20.06.02 Wb/Hi

5 Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10 Vorrichtung zur Druckmessung

Stand der Technik

15 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Druckmessung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Anspruchs 1.

20 Eine derartige Vorrichtung zur Druckmessung, die beispielsweise aus der DE 100 14 992 A1 bekannt ist, weist ein erstes Sensorgehäuseteil auf, dessen Umfangswand als Sechskant ausgebildet ist, und ein mit einem elektrischen Anschluss versehenes zweites Sensorgehäuseteil, das direkt an dem ersten Sensorgehäuseteil befestigt ist. Hierzu ist in das erste Sensorgehäuseteil eine Nut eingefräst, in welche die Stirnseite einer umlaufenden Gehäusewand des zweiten Sensorgehäuseteils eingreift. Zur Befestigung des ersten Sensorgehäuseteils an dem zweiten Sensorgehäuseteil ist das erste Sensorgehäuseteil im Bereich der Nut über die umlaufende Wand des zweiten Sensorgehäuseteils gebördelt.

30 Vorteile der Erfindung

35 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Druckmessung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 ist gegenüber dem bekannten Stand der Technik preiswerter und einfacher herstellbar. Vorteilhaft kann das erste Sensorgehäuseteil als plattenförmiges Basisteil in sehr einfacher Weise gefertigt

werden, ohne dass eine Nut oder Bördelkante an dem ersten  
Sensorgehäuseteil vorgesehen werden muss. Zur Verbindung des  
ersten Sensorgehäuseteils und des zweiten Sensorgehäuseteils  
ist ein zwischen den beiden Sensorgehäuseteilen angeordnetes  
5 zusätzliches Verbindungsteil vorgesehen, dass preisgünstig  
beispielsweise aus einem Metallblech oder dünnwandigen Me-  
tallrohr hergestellt werden kann. Durch das Verbindungsteil  
wird der Fertigungsaufwand zur Herstellung des ersten Sen-  
sorgehäuseteils stark reduziert. Da in das erste Sensorge-  
10 häuseteil keine Nut eingebracht wird und keine Bördelkante  
daran angeordnet ist, kann dieses dünner ausgebildet werden,  
wodurch Materialkosten eingespart werden. Insbesondere kann  
das erste Sensorgehäuseteil als einfaches Stanzteil gefer-  
tigt werden.

15 Vorteilhafte Ausführungsbeispiele und Weiterentwicklungen  
der Erfindung werden durch die in den abhängigen Ansprüchen  
angegebenen Merkmale ermöglicht.

20 Besonders preiswert kann das Verbindungsteil als einfaches  
Stanzbiegeteil oder aus einem dünnwandigen Rohr gefertigt  
werden.

Zur Befestigung des ersten Sensorgehäuseteils an dem zweiten  
Sensorgehäuseteil ist vorgesehen, dass ein umlaufender, vor-  
zugsweise kreisringförmiger Abschnitt des Verbindungsteils  
mit einer Fläche des ersten Sensorgehäuseteils verschweißt  
wird.

30 Das Verbindungsteil kann in einem Ausführungsbeispiel mit-  
tels einer Bördelung an dem zweiten Sensorgehäuseteil fest-  
gelegt werden. Zusätzlich ist am Verbindungsteil eine umlau-  
fende Nut ausgebildet, in welche die Stirnseite einer umlau-  
fenden Gehäusewand des zweiten Sensorgehäuseteils eingreift.

Falls das zweite Sensorgehäuseteil aus Kunststoff gefertigt ist, kann das Verbindungsteil auch mit einem Abschnitt in den Kunststoff des zweiten Sensorgehäuseteils eingebettet sein und mit einem zur Verbindung mit dem ersten Sensorgehäuseteil vorgesehenen weiteren Abschnitt davon abstehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel kann das zweite Sensorgehäuseteil beispielsweise als preiswertes Spritzgussteil gefertigt werden, wobei das Verbindungsteil als Einlegeteil in das Spritzgusswerkzeug eingesetzt wird.

#### Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Drucksensorgehäuse nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,  
Fig. 2 einen Schnitt durch Fig. 1 entlang der Linie II-II,  
Fig. 3 einen Querschnitt durch ein Drucksensorgehäuse nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen ein Drucksensorgehäuse nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Ein Halbleiter-Druckaufnehmer 10 ist auf ein sockelförmiges Trägerteil 5 aufgelötet. Der Druckaufnehmer 10 ist vorzugsweise als Siliziumchip ausgebildet und mit Sensorelementen und einer Sensormembran versehen. Zusätzlich zu den Sensorelementen kann noch eine nicht dargestellte Auswerteschaltung auf dem Druckaufnehmer 10 angeordnet sein. Um thermische Spannungen zwischen Halbleiter-Druckaufnehmer 10 und Trägerteil 5 zu reduzieren, ist das Trägerteil 5 aus einem an den Ausdehnungskoeffizienten von Silizium angepassten Material und vorzugsweise aus einer Eisen-Nickel-Legierung (Invar®) oder Eisen-Nickel-Kobalt-Legierung (Kovar®) hergestellt. Wie zu erkennen

ist, steht der Druckaufnehmer 10 mit einem in dem Trägerteil 5 angeordneten ersten Druckkanalabschnitt 51 in Verbindung, so dass die Sensormembran 11 über den ersten Druckkanalabschnitt 51 mit Druck beaufschlagbar ist.

5 Wie weiter in Fig. 1 zu erkennen ist, wird das sockelartige Trägerteil 5 mit seiner von dem Druckaufnehmer 10 abgewandten Seite mit einem metallischen Anschlussstutzen 4 aus beispielsweise Edelstahl durch Laserschweißen verbunden. Der Anschlussstutzen 4 ist als Schraubanschluss ausgebildet und wird als separates Bauteil auf die Außenseite 32 eines metallischen ersten Sensorgehäuseteils 3 aufgeschweißt, wobei der Anschlussstutzen 4 eine zentrale Durchgangsöffnung 31 in dem ersten Sensorgehäuseteil 3 überdeckt. Mit dem Anschlussstutzen 4 ist die Vorrichtung in einer mit einem Gegengewinde versehenen Einbauöffnung festlegbar. Das etwas zylinderförmig ausgebildete Trägerteil 5 weist einen kleineren Durchmesser als die Durchgangsöffnung 31 auf. An einer von dem Halbleiter-Druckaufnehmer 10 abgewandten Seite des Trägerteils 5 ist ein Stutzen 52 ausgebildet, in dem der erste Druckkanalabschnitt 51 zentrisch eingelassen ist. Der Anschlussstutzen 4 weist an seiner der Durchgangsöffnung 31 zugewandten Seite einen umlaufenden Kragen 42 auf, der an dieser Seite um einen in dem Anschlussstutzen 4 angeordneten zweiten Druckkanalabschnitt 41 umlaufend angeordnet ist. Das Trägerteil 5 wird mit dem Stutzen 52 in den Kragen 42 eingeschoben und mit diesem verschweißt. Anschließend kann das Trägerteil 5 durch die Durchgangsöffnung 31 des ersten Sensorgehäuseteils 3 geschoben werden und der Anschlussstutzen mit der Außenseite 32 des ersten Sensorgehäuseteils 3 verschweißt werden. Im Betrieb erfolgt die Druckzuführung vom zweiten Druckkanalabschnitt 41 in den ersten Druckkanalabschnitt 51 und von dort zur Unterseite des Halbleiter-Druckaufnehmers 10.

35 Das erste Sensorgehäuseteil 3 ist als ein plattenförmiges Basisteil 37 mit einer ersten Fläche 33, einer dazu paralle-

len, dem Außenraum zugewandten zweiten Fläche 32 und einer zur Anlage eines Schraubwerkzeuges geeigneten und vorzugsweise als Sechskant ausgebildeten Umfangswand 34 ausgestaltet. Der Anschlussstutzen 4 steht von der zweiten Fläche 32 des Basisteils 37 nach außen ab. Ein in dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 als Stanzbiegeteil 6 ausgebildetes Verbindungsteil ist mit einem vorzugsweise kreisringförmigen Abschnitt 63 auf die von der Außenfläche 32 abgewandte Fläche 33 des ersten Sensorgehäuseteils 3 aufgelegt und im Bereich des kreisringförmigen Abschnitts 63 mit dem ersten Sensorgehäuseteil 3 verschweißt. Ein sich radial nach innen erstreckender Abschnitt des Verbindungsteils 6 bildet ein Podest 67 zur Auflage einer Leiterplatte 7, welche mit dem Druckaufnehmer 10 über nicht dargestellte Bonddrähte elektrisch leitend verbunden ist. Die mit den Leiterbahnen 72 versehene Oberseite der auf das Stanzbiegeteil aufgesetzten Leiterplatte ist in etwa bündig mit der Oberseite des Druckaufnehmers 10 angeordnet. Das Trägerteil 5, auf dem der Druckaufnehmer 10 angeordnet ist, durchgreift eine Öffnung 71 in der Leiterplatte und eine zentrische Öffnung 68 in dem Verbindungsteil 6. Das Verbindungsteil 6 kann aber auch ohne das Podest 67 mit einer im Durchmesser vergrößerten Öffnung 69 ausgebildet werden. In diesem Fall kann die Leiterplatte 7 beispielsweise unter Zwischenlage eines Distanzstücks auf die Innenfläche 33 des Sensorgehäuseteil 3 aufgesetzt werden.

Anschlussflächen 73 der Leiterplatten 7 sind über Kontaktelemente 9 mit elektrischen Anschlusselementen 8 verbunden, die in dem aus Kunststoff gebildeten zweiten Sensorgehäuseteil 2 angeordnet sind, welches auf das Stanzbiegeteil 6 aufgesetzt wird. Das zweite Sensorgehäuseteil 2 kann aber auch aus einem anderen Material, beispielsweise aus Metall gebildet werden. Die Anschlusselemente 8 sind dann von dem zweiten Sensorgehäuseteil 2 zu isolieren. Die Anschlussele-

mente 8 sind von dem elektrischen Anschluss 23 ins Innere des Sensorgehäuses 1 geführt.

5 Das als Stanzbiegeteil gefertigte Verbindungsteil 6 weist eine nutzförmige Kontur 62 auf, in welche eine zylinderförmige Wand 22 des zweiten Sensorgehäuseteils 2 eingesetzt ist. Über eine Dichtklebung in der Kontur 62 wird das zweite Sensorgehäuseteil 2 gegen das Verbindungsteil 6 abgedichtet. Durch Bördelung des äußeren Randes des Verbindungsteils 6 um 10 den umlaufenden Endabschnitt der Wand 22 wird das Verbindungsteil 6 an dem zweiten Sensorgehäuseteil 2 befestigt.

15 Ein zweites Ausführungsbeispiel ist in Fig. 3 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Druckaufnehmer 10 in einem Modulgehäuse 20 angeordnet, das auf eine Leiterplatte 7 aufgesetzt ist. Elektrische Kontaktelemente des Moduls sind mit Leiterbahnen der Leiterplatte 7 elektrisch verbunden, während ein Druckstutzen 52 des Moduls 20 durch eine Öffnung der Leiterplatte hindurchgeführt und in einen Kragen 42 des 20 Anschlussstutzens 4 des Sensorgehäuses 1 eingesetzt ist und wie bei dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 damit verschleißt ist. Der Anschlussstutzen 4 ist wieder an einem ersten Sensorgehäuseteil 3 angeordnet, welches als plattenförmiges Bauteil 37 mit einer ersten Fläche 33, einer dazu parallelen, dem Außenraum zugewandten zweiten Fläche 32 und einer zur Anlage eines Schraubwerkzeuges geeigneten und vorzugsweise als Sechskant ausgebildeten Umfangswand 34 ausgestaltet ist. Das 30 zweite Sensorgehäuseteil 2 ist in diesem Ausführungsbeispiel als Spritzgussteil aus Kunststoff gefertigt. Das Verbindungsteil wird durch eine rohrförmige Metallhülse 64 gebildet, die als Einlegeteil in das Spritzgusswerkzeug eingelegt wird. Das Verbindungsteil 6 ist mit einem Abschnitt 65 in einer Nut 22 des zweiten Sensorgehäuseteil 2 festgelegt und steht mit einem weiteren Abschnitt 69 davon ab. Eine Dichtklebung 66 oder 35 ein Dichtring kann den Verbindungsbereich von Verbindungsteil 6 und erstem Sensorgehäuseteil 2 abdichten, falls dies wün-

5 schenswert ist, um eine Abdichtung des Sensorgehäuses vom um-  
gebenden Außenraum zu realisieren. Der äußere Rand des Ver-  
bindungsteils 6 ist flanschartig umgebogen, wodurch eine  
kreisringförmige Fläche 63 zur Auflage auf das erste Sensor-  
gehäuseteil 3 gebildet wird. Das Verbindungsteil 6 wird im  
Bereich der Fläche 63 mit dem ersten Sensorgehäuseteil 3 ver-  
schießt. Die elektrischen Anschlusselemente 8 sind durch das  
zweite Sensorgehäuseteil 2 in den Innenraum des Sensorgehäu-  
ses 1 geführt und mit der Leiterplatte 7 elektrischen verbun-  
den. Ein Kleber 67 verbindet das Deckelteil 61 des Drucksensormoduls 20 mit der Innenseite des zweiten Sensorgehäuseteils 2.

15 Natürlich ist es bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel auch möglich, auf das Modulgehäuse zu verzichten und den Druckaufnehmer wie in Fig. 1 gezeigt in dem Sensorgehäuse anzuordnen. Umgekehrt kann natürlich auch das Drucksensormodul in das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel eingesetzt werden.



20.06.02 Wb/Hi

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

5

10 Ansprüche

15

20

1. Vorrichtung zur Druckmessung, insbesondere zur Hochdruckmessung, mit einem in einem Sensorgehäuse (1) angeordneten Druckaufnehmer (10), wobei das Sensorgehäuse (1) ein mit einem Druckanschlussstutzen (4) versehenes erstes Sensorgehäuseteil (3) und ein mit einem elektrischen Anschluss (23) versehenes zweites Sensorgehäuseteil (2) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Sensorgehäuseteil (2) mittels eines zwischen dem ersten Sensorgehäuseteil (3) und dem zweiten Sensorgehäuseteil (2) angeordneten Verbindungsteils (6) an dem ersten Sensorgehäuseteil (2) befestigt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil (3) ein Stanzbiegeteil oder dünnwandiges Rohrteil ist.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Sensorgehäuseteil (3) ein plattenförmiges Basisteil (37) aufweist mit einer ersten Fläche (33), einer dazu parallelen zweiten Fläche (32) und einer zur Anlage eines Schraubwerkzeuges geeigneten und vorzugsweise als Sechskant ausgebildeten Umfangswand (34), wobei der Anschlussstutzen (4) von der zweiten Fläche (32) abstehend an dem Basisteil (37) angeordnet ist.

35

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein umlaufender, vorzugsweise kreisringförmiger Abschnitt (63) des Verbindungsteils (6) mit einer Fläche (33) des ersten Sensorgehäuseteils (3) verschweißt ist.

5

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil (6) mittels einer Bördelung (68) an dem zweiten Sensorgehäuseteil festgelegt ist. (Fig. 1)

10

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Verbindungsteil (6) eine umlaufende Nut (62) ausgebildet ist, in welche die Stirnseite einer umlaufenden Gehäusewand (22) des zweiten Sensorgehäuseteils (2) eingreift.

15

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Sensorgehäuseteil (2) aus Kunststoff und vorzugsweise als Spritzgussteil gefertigt ist und das Verbindungsteil (6) mit einem Abschnitt (65) in dem Kunststoff des zweiten Sensorgehäuseteils (2) festgelegt ist und mit einem zur Verbindung mit dem ersten Sensorgehäuseteil (3) vorgesehenen weiteren Abschnitt (69) davon absteht. (Fig. 3)

20

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem zweiten Sensorgehäuseteil (2) und dem Verbindungsteil (6) eine umlaufende Dichtklebung (66) oder eine Dichtung angeordnet ist.

30

20.06.02 Wb/Hi

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

5

Vorrichtung zur Druckmessung

10 Zusammenfassung

15 Um bei einer Vorrichtung zur Druckmessung, insbesondere zur  
Hochdruckmessung, mit einem in einem Sensorgehäuse angeord-  
neten Druckaufnehmer, wobei das Sensorgehäuse ein mit einem  
Druckanschlusssutzen versehenes erstes Sensorgehäuseteil  
und ein mit einem elektrischen Anschluss versehenes zweites  
Sensorgehäuseteil aufweist, den Fertigungsaufwand zu verrin-  
20 gern, wird vorgeschlagen, dass das zweite Sensorgehäuseteil  
mittels eines zwischen dem ersten Sensorgehäuseteil und dem  
zweiten Sensorgehäuseteil angeordneten Verbindungsteils an  
dem ersten Sensorgehäuseteil befestigt ist, welches Verbin-  
dungsteil beispielsweise als einfaches Stanzbiegeteil oder  
dünnwandiges Rohrteil gefertigt werden kann.

(Fig. 1)

1/3

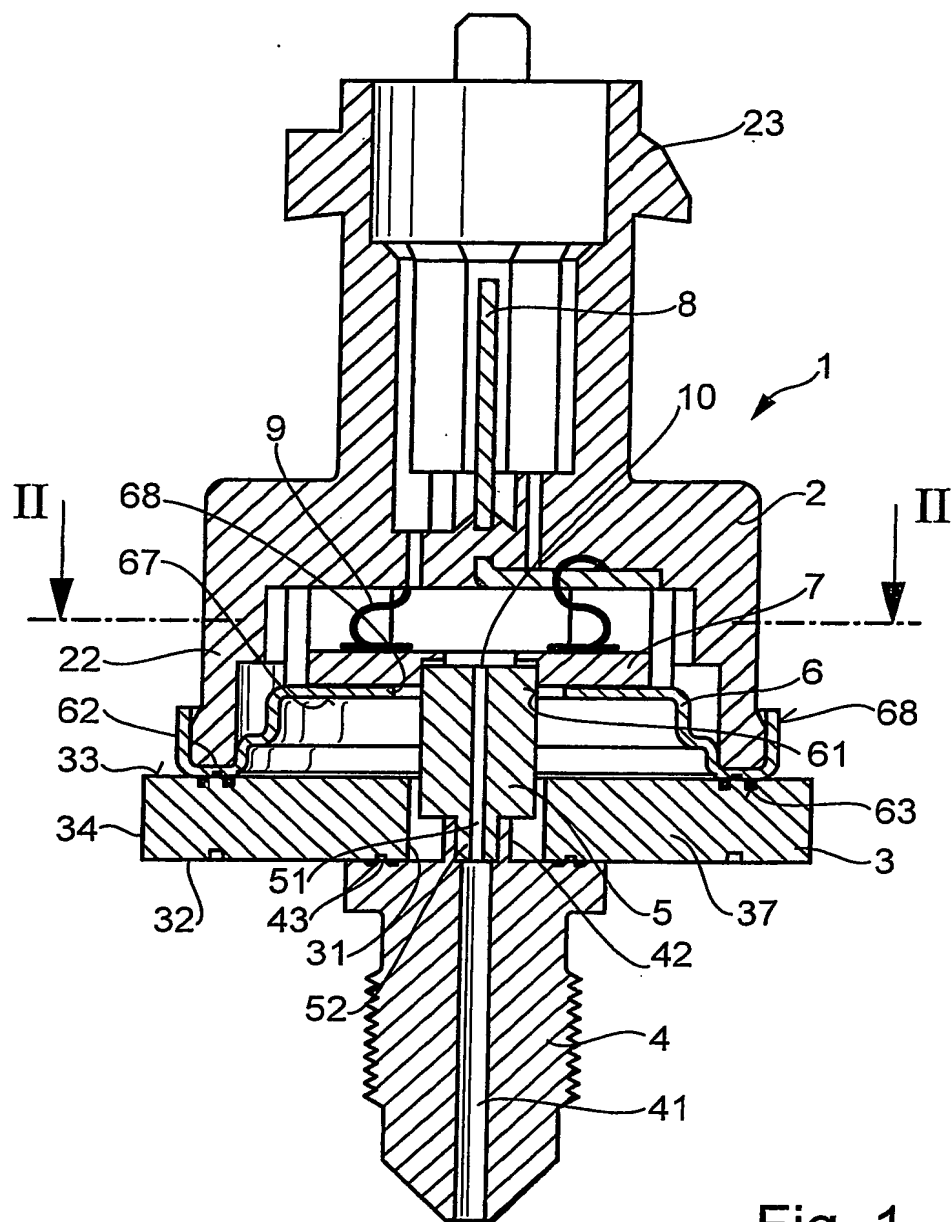


Fig. 1



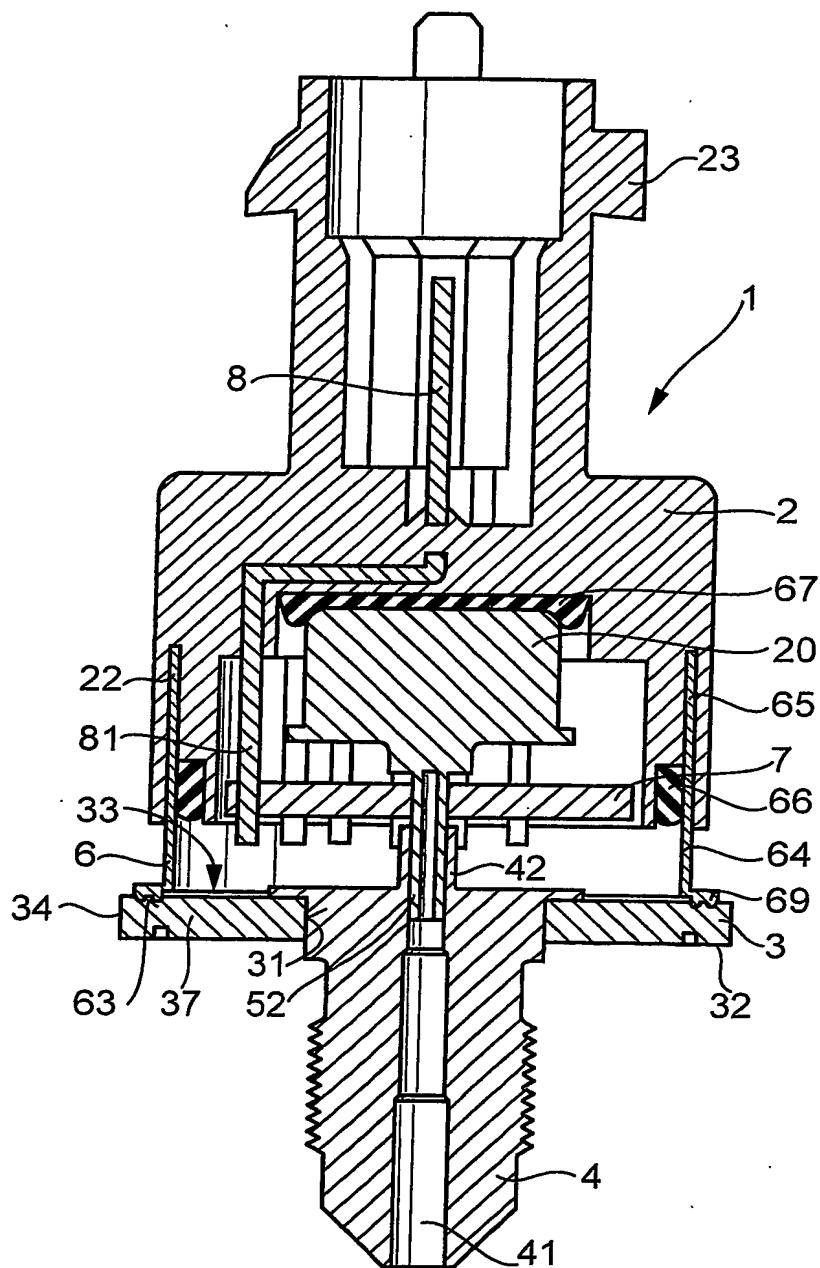


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**